

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09266729 A**

(43) Date of publication of application: **14.10.97**

(51) Int. Cl.  
**A01G 9/12**  
**B32B 7/12**  
**B32B 27/36**  
**C08L 31/02**  
**C09J 7/02**  
**C09J 7/02**  
**// B29C 55/02**  
**B29L 7:00**

(21) Application number: **08076584**

(22) Date of filing: **29.03.96**

(71) Applicant: **TSUTSUNAKA PLAST IND CO LTD**

(72) Inventor: **FURUSAWA SACHIKO**

(54) **BIODEGRADABLE KNOTTING TAPE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a biodegradable knotting tape useful for a supporting tool for plants in a farm culture, having sufficient tensile strength required for knotting in use, excellent in resistance to environment pollution, by providing the surface of a base film consisting essentially of a biodegradable aliphatic polyester with a tacky layer.

SOLUTION: A raw material consisting essentially of a biodegradable aliphatic polyester, such as polycaprolactone is made into a sheetlike state and

stretched in the longer direction at 1.5-6.0 times draw ratio to give a film (preferably 10-2,000 $\mu$ m thickness) as a base film. One side of the base film is provided with a tacky layer.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3 In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The biodegradability binding tape which uses as a base-material film the film extended and obtained in the domain of draw magnifications 1.5-6.0 to the longitudinal direction after the principal component fabricated this in the shape of a sheet using the raw material which consists of biodegradability aliphatic polyester, and is characterized by preparing an adhesive layer in one side of this base-material film.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the binding tape which has the biodegradability ability used as a vegetable support implement in plantation cultivation.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in plantation cultivation of vegetation, such as the vegetables in an alley, a greenhouse, etc., a fruit tree, and a flowering plant, the union implement of the shape of pillar-shaped or a tape which connects a vegetable stalk and a vegetable branch to a support implement in order to support with a frame-like support implement is widely used in these vegetation. Conventionally, very generally as such a union implement, the binding tape which gave the binder to the film which consists of non-resolvability resins, such as polyethylene and polypropylene, is used from the point of a union intensity.

[0003] However, in the above-mentioned conventional union implement, after having to cut this with scissors to remove from a support implement and removing after a signed off, it becomes dust, and processing after the recovery or recovery is difficult, and the problem the inside of an incinerator serves as an elevated temperature very much, and become the cause which damages an incinerator accompanies by incineration processing after recovery especially.

[0004] Although the union implement which made the synthetic resin of photodisintegration nature the material is already well-known as what solves such a problem Although according to this union implement it collapses and the desired end is reached in the fraction exposed to the natural light for a short period of time For example, if it is embedded in soil after use or it is in the dark place interrupted by the shadow of an object, it does not collapse for a long period of time, and it is influenced by the sunshine duration and there are [ \*\*\*\* / that a decay time becomes remarkably long ] problems, such as becoming short conversely. JP,58-212727,A is mentioned as a well-known example of such a union implement.

[0005] Moreover, although the biodegradability adhesion film which gave the binder to the base-material film obtained from the lactic-acid system polymer as what improves the above troubles is known, if it is left in soil after removing from a support implement according to this, it will mix and decompose into soil, and although it becomes unnecessary [ the time of recovery ], the time of still cutting this with scissors remains from the support implement just behind a signed off in removal. JP,6-330001,A is mentioned as a well-known example of such a biodegradability adhesion film.

[0006] Usually, in plantation cultivation etc., the terms with the need of supporting vegetation are a vegetable growth process and the growth process of fruits, and there is already no need for support at the time of harvest. However, according to the above-mentioned conventional support means, in addition, all are maintaining the intensity after a harvest end, and this makes complicated processing work of the support implements after use on the contrary.

[0007] As a result of this invention persons' repeating a research zealously in view of the above conventional problems, after choosing biodegradability aliphatic polyester and fabricating this in the

shape of a sheet as a material of this kind of binding tape, although the tensile strength to the extension orientation improved when extending moderately, the fall of tensile strength was rash with a weatherproof degradation, it found out that the degree of a fall became large in connection with the increase in a draw magnification, and a rate of decay was brought forward, and this invention was completed.

[0008]

[The technical problem which invention will solve and to carry out] Namely, if this invention is in soil while it has sufficient tensile strength which union takes at the time of use on the above bases of a background and tensile strength falls to them remarkably by weatherproof degradation with time at the time of a signed off, it aims at offering the biodegradability binding tape by which catabolic rate is brought forward.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the above-mentioned purpose, this invention makes a summary the biodegradability binding tape which uses as a base-material film the film extended and obtained in the domain of draw magnifications 1.5-6.0 to the longitudinal direction, and is characterized by preparing an adhesive layer in one side of this base-material film, after fabricating this in the shape of a sheet using the raw material with which a principal component consists of biodegradability aliphatic polyester.

[0010] In this invention, the simple substance of alicycle group polyester, such as aliphatic polyester, such as a poly-caprolactone, polyethylene \*\*\*\*\*, polybutylene succinate, a poly-lactide, a polyethylene horse mackerel peat, and a polytetramethylene horse mackerel peat, and a derivative of those, and poly-cyclo hexylene \*\*\*\*\*, and the derivative of those or two or more sorts of mixture are used for the biodegradability aliphatic polyester used for the main raw material of a base-material film. These double and have photodegradation nature while they have a biodegradability under a natural environment. In addition, as a raw material of a base-material film, an inorganic bulking agent besides the above-mentioned main raw material, a plasticizer, a lubricant, etc. can be added suitably if needed.

[0011] And using the raw material which made the above-mentioned biodegradability aliphatic polyester the principal component as a base-material film in this invention, heating melting of this is carried out, and it fabricates in the shape of a sheet, subsequently to the longitudinal direction of a sheet, it extends by the draw magnification of the domain of 1.5-6.0, and what was made into the shape of a film of the domain of 10-2000-micrometer thickness is used as a base-material film.

[0012] By the way, in this invention, after carrying out heating melting of the raw material and fabricating it in the shape of a sheet as mentioned above, the purpose extended to the longitudinal direction of a sheet is to adjust [ the thing which molecular orientation nature is given to extend \*\* base-material film, and is improved in the tensile strength of a longitudinal direction, and ] the promotion degree of a weatherproof degradation of \*\* base-material film.

[0013] \*\* If a certain kind of synthetic-resin film is extended, use the extension technique generally known for many years of becoming strong, and \*\* changes the draw magnification of the longitudinal direction of a base-material film in the fixed domain by choosing biodegradability aliphatic polyester as the material of a base-material film. In this case, although a draw magnification considers as the domain of 1.5-6.0 at a longitudinal direction If a draw magnification is 1.5 or less times, the degree which promotes a weatherproof degradation will become small. And it becomes difficult for the time width of face of a degradation to vary greatly, and to adjust promotion of a weatherproof degradation with time. Moreover, if a draw magnification exceeds 6.0 times, a weatherproof degradation will become remarkably large conjointly also with a decrement of about [ that tensile strength cannot be raised any more any longer ] and thickness, and the result which loses the practical use function as a binding tape at an early stage is brought. Therefore, the draw magnification of a base-material film considers as 1.8 to 5.5 times preferably, and sets thickness to 20-500 micrometers preferably in connection with it.

[0014] Molding of the base-material film of a biodegradability binding tape in this invention is fabricated by extending the sheet which fabricates a sheet by the sheet fabricating method a melting extrusion method, the calendering-roll method, a tubular film process, the melting cast method, etc. are

well-known first, and was subsequently obtained in the biodegradability aliphatic polyester of a raw material to a longitudinal direction by the extension means by which it is well-known within the limits of the aforementioned draw magnifications 1.5-6.0, on the same line as the forming cycle of the aforementioned sheet, or another line.

[0015] A binder is applied to the base-material film fabricated above by one side, and let it be the biodegradability binding tape of this invention.

[0016] After choosing biodegradability aliphatic polyester and fabricating this in the shape of a sheet as a material as mentioned above, the biodegradability binding tape of this invention Use as a base-material film the film extended within the limits of the fixed draw magnification, and it sets at the point of tensile strength especially on the practical use function when being used by actual plantation cultivation. Since a draw magnification is set up low and it extends to a longitudinal direction, when a draw magnification is highly set up when an early weatherproof degradation is desired, and a late weatherproof degradation is desired, while the tensile strength at the time of use start is fully secured It can adjust beforehand so that it may be made to attain at time to carry out expected [ of the weatherproof degradation ], and the biodegradation operation moreover received into soil is also promoted.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with the example of a comparison. In addition, evaluation of each sample in an example and the example of a comparison was performed by observing the decomposition status of a sample by measuring tensile strength before extension and after extension, and tensile strength after a weathering test, and being buried into soil. In addition, these results were collected into Table 1 with the modality of raw material, the draw magnification of a sheet, and the thickness of a film.

[0018] Using the poly-caprolactone 100 weight section as biodegradability aliphatic polyester of example 1 raw material, by the single screw extruder (product made from plastic \*\*\*\* Co.) with an aperture [ by the T die method ] of 40mm, this was set as the molding temperature of 120 degrees C of partial maximum temperatures, and was fabricated on the sheet. Subsequently, after extracting a part of this sheet, it extended 1.8 times to the direction of flow of a sheet with extension equipment, and the film with a thickness of 150 micrometers was obtained in the place which came out of the T die. The binder was applied to one side, having used the obtained film as the base-material film, and the binding tape with a width of face of 15mm was produced.

[0019] It attached in the weatherproof test board which measures tensile strength about the sheet before the above-mentioned extension, and the film after extension, and next makes the above-mentioned binding tape a sample, and was installed in the 45 south faces, the weathering test was performed, the sample was removed from the weatherproof test board three months after the weathering exposure term, and the measurement sample of tensile strength (examining method: JIS K6734, the number of sample books : 10) was presented. Here, as shown in Table 1, about the sample after a weathering test, the total was carrying out the weatherproof degradation remarkably, and measurement of tensile strength was impossible.

[0020] Furthermore, when the service test which supported the seedling of a tomato to the support implement in mid-March was performed in the actual alley vegetable garden using the binding tape (the number of sample books : 10) produced above and change of the status was observed four months after, it was in the status that it will be simply torn to pieces and they will fall if all of a sample pull an appearance with the finger of what change is not accepted in.

[0021] When it was torn to pieces above and the sample which fell was buried and left in soil on that occasion after that, it decomposed into the grade which can extract neither of the samples and does not stop the original form three months after.

[0022] Replaced with the poly-caprolactone of the raw material in example 2 example 1, and the draw magnification was used as 2.5 times and the film with a thickness of 15 micrometers using polybutylene succinate, and also the binding tape was produced like the example 1.

[0023] Next, measured tensile strength about the sheet before the above-mentioned extension, and the film after extension, and the weathering exposure term was made into the two months back for the

weathering test, and also it carried out like the example 1 and evaluated. Here, as shown in Table 1, about the sample after a weathering test, the total was carrying out the weatherproof degradation remarkably like the example 1, and measurement of tensile strength was impossible.

[0024] Furthermore, when the service test was performed like the example 1 and change of the status was observed using the binding tape (the number of sample books : 10) produced above, it was in the status that it will be simply torn to pieces and they will fall if all of a sample pull an appearance with the finger of what change is not accepted in, like the example 1.

[0025] Furthermore, when it was torn to pieces above and the sample which fell was buried and left in soil on that occasion after that, it decomposed into the grade which can extract neither of the samples and does not stop the original form two months after. The mixture which carried out 2 weight section addition of 10 weight section and the sucrose fatty acid ester for titanium oxide was further prepared for this, using polybutylene succinate as biodegradability aliphatic polyester of example 3 raw material, and by the calendering roll, this was set as the molding temperature of 140 degrees C of partial maximum temperatures, and was fabricated on the sheet. Subsequently, after extracting a part of this sheet, it extended 3.0 times to the direction of flow of a sheet with extension equipment, and the film with a thickness of 20 micrometers was obtained in the place which came out of the can \*\*\*\*\* roll. The binder was applied to one side, having used the obtained film as the base-material film, and the binding tape with a width of face of 15mm was produced.

[0026] Next, about the sheet before the above-mentioned extension, and the film after extension, the weathering exposure time was made into two months, having measured tensile strength and having used the above-mentioned binding tape as the sample, and also the weathering test was performed like the example 1. Each obtained result is shown in Table 1. Here, about the sample after a weathering test, like the example 1, the total was carrying out the weatherproof degradation remarkably, and measurement was impossible.

[0027] Furthermore, when the service test was performed like the example 1 and change of the status was observed using the binding tape (it carried out [ :10 ] the number of samples.) produced above, it was in the status that it will be simply torn to pieces and they will fall if all of a sample pull an appearance with the finger of what change is not accepted in, like the example 1.

[0028] Furthermore, when it was torn to pieces above and the sample which fell was buried and left in soil on that occasion after that, it decomposed into the grade which can extract neither of the samples and does not stop the original form four months after.

[0029] This was fabricated on the sheet like the example 1, using polyethylene succinate as biodegradability aliphatic polyester of example 4 raw material. Subsequently, after extracting a part of this sheet, it extended 5.5 times to the direction of flow of a sheet with extension equipment, and the film with a thickness of 30 micrometers was obtained in the place which came out of the T die. The binder was applied to one side, having used the obtained film as the base-material film, and the binding tape with a width of face of 15mm was produced.

[0030] Next, measured tensile strength about the sheet before the above-mentioned extension, and the film after extension, and the weathering exposure term was made into the one month back for the weathering test, and also it carried out like the example 1 and evaluated. Here, about the sample after a weathering test, like the example 1, the total was carrying out the weatherproof degradation remarkably, and measurement of tensile strength was impossible.

[0031] Furthermore, when the service test was performed like the example 1 and change of the status was observed using the binding tape (it carried out [ :10 ] the number of samples.) produced above, it was in the status that it will be simply torn to pieces and they will fall if all of a sample pull an appearance with the finger of what change is not accepted in, like the example 1.

[0032] Furthermore, when it was torn to pieces above and the sample which fell was buried and left in soil on that occasion after that, it decomposed into the grade which can extract neither of the samples and does not stop the original form two months after like an example 2.

[0033] Extended the sheet obtained example of comparison 1 to the 1.2 times as many draw magnification as this, and it was used as the film with a thickness of 20 micrometers, and also the

binding tape was produced like the example 1.

[0034] Next, measured tensile strength about the sheet before the above-mentioned extension, and the film after extension, and the weathering exposure term was made into the three months back for the weathering test, and also it carried out like the example 1 and evaluated. Each obtained result is shown in Table 1 like an example. Although four were carrying out the weatherproof degradation remarkably among number of sample books 10 and measurement was impossible about the sample after a weathering test here, six remaining are 2 12.6-42.1Ns/mm. A value is shown and dispersion in a degradation with time accepted.

[0035] Furthermore, four months after, when change of the status of a service test was observed like the example 1 using the binding tape (the number of sample books : 10) produced above, in order to remove this, the cutter was required for remaining five, although it was in the status it is simply torn to pieces and fall when the finger pulled five among ten samples.

[0036] Furthermore, when all the samples after the above-mentioned service test were buried and left in soil on that occasion, it decomposed into the grade which can extract neither of the samples and does not stop the original form two months after like an example 2.

[0037] The film with a thickness of 15 micrometers was produced by the same molding technique as example of comparison 2 example 2.

[0038] Next, measured tensile strength about the film which is not extended [ above-mentioned ], and the weathering exposure term was made into the three months back for the weathering test, and also it carried out like the example 1 and evaluated. Although six were carrying out the weatherproof degradation remarkably among number of sample books 10 and measurement of tensile strength was impossible about the sample after a weathering test here as shown in Table 1, four remaining are 2 8.7-18.6Ns/mm. The value of a domain is shown and dispersion in a degradation with time accepted.

[0039] Furthermore, four months after, when change of the status of a service test was observed like the example 1 using the binding tape (the number of sample books : 10) produced above, in order to remove this, the cutter was required for remaining four, although it was in the status it is simply torn to pieces and fall when the finger pulled six among ten samples.

[0040] Furthermore, when all the samples after the above-mentioned service test were buried and left in soil on that occasion, it decomposed into the grade which can extract neither of the samples and does not stop the original form two months after like an example 2.

[0041] Mixture which consists of the example of comparison 3 starch 50 weight section and the polyvinyl alcohol 50 weight section was used as the raw material, and it was set as the molding temperature of 150 degrees C of partial maximum temperatures with having used in the example 1 using the same extruder, and fabricated on the sheet. Subsequently, after extracting a part of this sheet, it extended 2.5 times to the direction of flow of a sheet with extension equipment, and the film with a thickness of 15 micrometers was obtained in the place which came out of the T die. The binder was applied to one side, having used the obtained film as the base-material film, and the binding tape with a width of face of 15mm was produced.

[0042] Next, measured tensile strength about the sheet before the above-mentioned extension, and the film after extension, and performed the weathering test, and the weathering exposure term was made into the six months back, and also it carried out like the example 1 and evaluated. Although two were carrying out the weatherproof degradation remarkably among number of sample books 10 and measurement was impossible about the sample after a weathering test here as shown in Table 1, eight remaining are 2 15.3-46.3Ns/mm. A value is shown and dispersion in a degradation with time accepted.

[0043] Furthermore, four months after, when change of the status of a service test was observed like the example 1 using the binding tape (the number of sample books : 10) produced above, in order to remove this, the cutter was required for remaining six, although it was in the status it is simply torn to pieces and fall when the finger pulled four among ten samples.

[0044] Furthermore, when all the samples after the above-mentioned service test were buried and left in soil on that occasion, the term when it is 2 to 4 times many as examples 1-4 was required the eight months back, and it decomposed even into the grade which can extract neither of the samples at last and

does not stop the original form.

[0045]

[Table 1]

試料 No.	実 施 例				比 較 例		
	1	2	3	4	1	2	3
原料の種類	ポリプロラクトン	ポリブレンサクシネート	ポリプロラクトン/酸化タン	ポリエチレンサクシネート	ポリプロラクトン	ポリエチレンサクシネート	酢酸/ポリビニルアルコール
延伸倍率 [倍] フィルムの厚さ [ $\mu\text{m}$ ]	1.8 150	2.5 15	3.0 20	5.5 30	1.2 20	1.0 15	3.0 15
引張強度 [ $\text{N}/\text{cm}^2$ ] 未延伸シート	35.3	36.0	40.2	20.9	35.3	20.9	18.6
延伸フィルム	65.1	78.5	86.7	80.1	38.1	—	34.1
耐候性試験後 曝露期間 (月)	測定不能 (全数) 3	同 左 2	同 左 2	同 左 1	10本中4本測定不能 残り12.6~42.1 3	10本中6本測定不能 残り8.7~18.6 3	10本中2本測定不能 残り15.3~46.3 6
土 壌 中 の 分 解 状 態 埋没期間 (月)	採取不能 3	同 左 2	同 左 4	同 左 2	同 左 2	同 左 2	同 左 8

[0046]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the biodegradability binding tape of this invention After a principal component fabricates this in the shape of a sheet using the raw material which consists of biodegradability aliphatic polyester, the film extended and obtained in the domain of draw magnifications 1.5-6.0 to the longitudinal direction is used as a base-material film. Since an adhesive layer is prepared in one side of this base-material film, while it has sufficient tensile strength which union takes during use from use start and tensile strength falls remarkably by weatherproof degradation with time at the time of a signed off If it is in soil after that, it has the effect that catabolic rate is brought forward. Therefore, since it decomposes for a short period of time even if union work and the removal work after use will become very easy and it will leave it in soil, if the biodegradability binding tape by this invention is used as a vegetable support implement in various plantation cultivation, there is no possibility of becoming dust. Moreover, the draw magnification of a sheet can adjust the degree of a weatherproof degradation with time, and there is an advantage that it can consider as the binding tape which has the practicality ability which balances between vegetable growing seasons.

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-266729

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 G 9/12	Z A B		A 0 1 G 9/12	Z A B D
B 3 2 B 7/12			B 3 2 B 7/12	
27/36			27/36	
C 0 8 L 31/02			C 0 8 L 31/02	
C 0 9 J 7/02	J H R		C 0 9 J 7/02	J H R
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-76584

(22) 出願日 平成8年(1996)3月29日

(71) 出願人 000223414

筒中プラスチック工業株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 古澤 祥子

羽曳野市伊賀17-10

(74) 代理人 弁理士 清水 久義 (外2名)

(54) 【発明の名称】 生分解性結束テープ

(57) 【要約】

【課題】 使用時には結束に要する十分な引張強度を有し、経時的に使用終了時には耐候性劣化によって引張強度が著しく低下すると共に、土壤中にあっては分解速度が早められる、生分解性結束テープを提供する。

【解決手段】 主成分が生分解性脂肪族ポリエステルからなる原料を用い、これをシート状に成形した後、その長手方向に延伸倍率1.5～6.0の範囲で延伸して得たフィルムを基材フィルムとして、その片面に粘着層を設けたものとする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】主成分が生分解性脂肪族ポリエステルからなる原料を用いてこれをシート状に成形した後、長手方向に延伸倍率1.5～6.0の範囲で延伸して得たフィルムを基材フィルムとして、この基材フィルムの片面に粘着層を設けたことを特徴とする生分解性結束テープ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、農園栽培における植物の支持具として用いられる、生分解性能を有する結束テープに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、路地、温室等における野菜、果樹、花卉等の植物の農園栽培においては、これらの植物を、柱状あるいは枠状の支持具によって支持するため、植物の茎や枝を支持具に結びつけるテープ状の結束具が広く用いられている。従来、このような結束具としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等の非分解性樹脂からなるフィルムに粘着剤を付与した結束テープが、結束強度の点から広く一般的に使用されている。

【0003】しかし、上記従来の結束具においては、使用終了後に、支持具から取り外すには鋏でこれを切断しなければならず、また取り外した後はゴミとなり、その回収や回収後の処理が困難で、特に回収後の焼却処理では焼却炉内が非常に高温となり、焼却炉を傷める原因となるという問題が付随する。

【0004】このような問題を解決するものとして、光崩壊性の合成樹脂を材料とした結束具が既に公知であるが、この結束具によれば自然光に晒された部分では崩壊し、短期間に所期の目的を達するが、例えば使用後に土壌に埋め込まれたり、物の影に遮られた暗所にあつては長期間崩壊しなかったり、また日照時間に左右されて崩壊時間が著しく長くなったり、逆に短くなるなどの問題がある。このような結束具の公知例としては、特開昭58-212727号公報が挙げられる。

【0005】また、上記のような問題点を改良するものとして、乳酸系ポリマーから得られた基材フィルムに粘着剤を付与した生分解性粘着フィルムが知られているが、これによれば支持具から取り外した後、土壌に放置すれば土に混じって分解し、回収の手間は不要となるものの、使用終了直後の支持具からの取り外しには依然として鋏でこれを切断するという手間が残る。このような生分解性粘着フィルムの公知例としては、特開平6-330001号公報が挙げられる。

【0006】通常、農園栽培等において、植物を支持する必要がある期間は、植物の成長過程や果実の成育過程であつて、収穫時にはもはや支持の必要性はない。しかし、上記従来の支持手段によれば、いづれも収穫終了後においてはなお強度を維持しているものであり、これがあつて使用後の支持具類の処理作業を繁雑にしているの

である。

【0007】本発明者らは、上記のような従来の問題に鑑み鋭意研究を重ねた結果、この種の結束テープの材料として生分解性脂肪族ポリエステルを選択し、これをシート状に成形した上で、適度に延伸すれば、延伸方向に対する引張強度は向上するが、耐候性劣化により引張強度の低下が早まり、延伸倍率の増加に伴って低下の割合が大きくなって崩壊速度が早められることを見出し、本発明を完成した。

## 【0008】

【発明が解決しようする課題】すなわち、本発明は、上記のような背景のもとに、使用時には結束に要する十分な引張強度を有し、経時的に使用終了時には耐候性劣化によって引張強度が著しく低下すると共に、土壌中にあつては分解速度が早められる、生分解性結束テープを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的において、本発明は、主成分が生分解性脂肪族ポリエステルからなる原料を用いてこれをシート状に成形した後、長手方向に延伸倍率1.5～6.0の範囲で延伸して得たフィルムを基材フィルムとして、この基材フィルムの片面に粘着層を設けたことを特徴とする生分解性結束テープを要旨とする。

【0010】本発明において、基材フィルムの主原料に用いられる生分解性脂肪族ポリエステルには、ポリカプロラクトン、ポリエチレンサクシネート、ポリプロピレンサクシネート、ポリラクチド、ポリエチレンアジペート、ポリテトラメチレンアジペート等の脂肪族ポリエステル及びその誘導体、ポリシクロヘキシルジメチルグリセレート等の脂環族ポリエステル及びその誘導体の単体または2種以上の混合物が用いられる。これらは、自然環境のもとで生分解性を有すると共に光劣化性を合わせもつものである。なお、基材フィルムの原料としては上記主原料の他、無機充填剤、可塑剤、滑剤等を必要に応じて適宜添加することかできる。

【0011】そして、本発明における基材フィルムとしては、上記の生分解性脂肪族ポリエステルを主成分とした原料を用い、これを加熱溶融してシート状に成形し、ついでシートを長手方向に1.5～6.0の範囲の延伸倍率で延伸して、厚さ10～200.0 $\mu$ mの範囲のフィルム状としたものが基材フィルムとして使用されるのである。

【0012】ところで、本発明においては、上記のように原料を加熱溶融してシート状に成形した後、シートを長手方向に延伸する目的は、基材フィルムを延伸してこれに分子配向性を付与して長手方向の引張強度を向上すること、及び基材フィルムの耐候性劣化の促進度を調整することにある。

【0013】は、ある種の合成樹脂フィルムを延伸す

れば強くなるという、一般に古くから知られた延伸技術を利用するものであり、は、基材フィルムの材料に生分解性脂肪族ポリエステルを選択することによって、基材フィルムの長手方向の延伸倍率を一定の範囲で変化させるものである。この場合、延伸倍率は長手方向に1.5～6.0の範囲とするが、延伸倍率が1.5倍以下であると、耐候性劣化を促進する度合い小さくなり、かつ経時的に劣化の時間幅が大きくなることとなって耐候性劣化の促進を調整することが困難となり、また延伸倍率が6.0倍を越えると引張強度をほぼそれ以上高めることができないばかりか、厚さの減少とも相俟って耐候性劣化が著しく大きくなって、結束テープとしての実用機能を早期に失う結果となる。したがって、基材フィルムの延伸倍率は好ましくは1.8～5.5倍とし、それに伴って厚さは好ましくは20～500 $\mu$ mとする。

【0014】本発明における生分解性結束テープの基材フィルムの成形は、原料の生分解性脂肪族ポリエステルを、まず溶融押出法、カレンダーロール法、インフレーション法、溶融キャスト法等の公知のシート成形法によってシートを成形し、ついで得られたシートを長手方向に前記シートの成形工程と同ライン上または別ライン上で、前記延伸倍率1.5～6.0の範囲内に公知の延伸手段により延伸することにより成形する。

【0015】上記で成形された基材フィルムは、片面に粘着剤を塗布され、本発明の生分解性結束テープとされる。

【0016】本発明の生分解性結束テープは、以上のように材料として生分解性脂肪族ポリエステルを選択し、これをシート状に成形した上で、一定の延伸倍率の範囲内において延伸されたフィルムを基材フィルムとするものであり、実際の農園栽培で使われるときの実用機能上、とりわけ引張強度の点において、早い耐候性劣化を望むときは延伸倍率を高く設定し、また遅い耐候性劣化を望むときは延伸倍率を低く設定して、長手方向に延伸するものであるから、使用開始時の引張強度は十分に確保されるとともに、耐候性劣化を所期する時間に達成させるように予め調整することができものである。しかも土壌中において受ける生分解作用も促進されるものである。

#### 【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例とともに説明する。なお、実施例、及び比較例における各試料の評価は、延伸前及び延伸後の引張強度と、耐候性試験後の引張強度の測定をし、また土壌中に埋没することによって試料の分解状態を観察することによって行った。なお、これらの結果を、原料の種類、シートの延伸倍率及びフィルムの厚さとともに、表1にまとめた。

#### 【0018】実施例1

原料の生分解性脂肪族ポリエステルとして、ポリカプロ

ラクトン100重量部を用い、これをTダイ方式による口径40mmの単軸押出機（アヲ技研社製）により、部分最高温度120℃の成形温度に設定してシートに成形した。ついで、このシートを、一部採取した後、Tダイから出たところで、延伸装置によりシートの流れ方向に1.8倍に延伸し、厚さ150 $\mu$ mのフィルムを得た。得られたフィルムを基材フィルムとして、片面に粘着剤を塗布して幅15mmの結束テープを作製した。

【0019】つきに、上記延伸前のシートと延伸後のフィルムについて引張強度を測定し、また上記結束テープを試料として南面45度に設置された耐候性試験台に取り付け耐候性試験を行って、耐候曝露期間3ヶ月後に試料を耐候性試験台から取り外し、引張強度（試験法：JIS-K6734、試料本数：10本）の測定試料に供した。ここで、表1に示すように耐候性試験後の試料については、その全数が著しく耐候性劣化をしており、引張強度の測定が不能であった。

【0020】さらに、上記で作製した結束テープ（試料本数：10本）を用い、実際の路地菜園において、3月中旬にトマトの苗を支持具に支持した実用試験を行い、4ヶ月後にその状態の変化を観察したところ、試料のいずれも外観は変化が認められないものの、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であった。

【0021】上記でちぎれ落ちた試料を、その後、その場の土中に埋めて放置したところ、3ヶ月後にいずれの試料も採取できず原形をととめない程度に分解した。

#### 【0022】実施例2

実施例1における原料のポリカプロラクトンに代えて、ポリブチレンサクシネートを用い、延伸倍率を2.5倍、厚さ15 $\mu$ mのフィルムとした他は、実施例1と同様にして、結束テープを作製した。

【0023】つきに、上記延伸前のシートと延伸後のフィルムについて引張強度を測定し、また耐候性試験を、耐候曝露期間を2ヶ月後としたほかは、実施例1と同様にして評価した。ここで、表1に示すように耐候性試験後の試料については、実施例1と同様に、その全数が著しく耐候性劣化をしており、引張強度の測定が不能であった。

【0024】さらに、上記で作製した結束テープ（試料本数：10本）を用い、実施例1と同様にして実用試験を行い、その状態の変化を観察したところ、実施例1と同様に、試料のいずれも外観は変化が認められないものの、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であった。

【0025】さらに、上記でちぎれ落ちた試料を、その後、その場の土中に埋めて放置したところ、2ヶ月後にいずれの試料も採取できず原形をととめない程度に分解した（実施例3）。

原料の生分解性脂肪族ポリエステルとして、ポリブチレンサクシネートを用い、さらにこれに酸化チタンを10重量部、蔗糖脂肪酸エステルを2重量部添加した混合物

を用意して、これをカレンダーロールにより、部分最高温度140℃の成形温度に設定してシートに成形した。ついで、このシートを、一部採取した後、カレンダーロールから出たところで、延伸装置によりシートの流れ方向に3.0倍に延伸し、厚さ20 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムを基材フィルムとして、片面に粘着剤を塗布して幅15mmの結束テープを作製した。

【0026】つぎに、上記延伸前のシートと延伸後のフィルムについて、引張強度を測定し、また上記結束テープを試料として、耐候性試験期間を2ヶ月としたほかは、実施例1と同様にして、耐候性試験を行った。得られた

10 得られた結果を表1に示す。ここで、耐候性試験後の試料については、実施例1と同様に、その全数が著しく耐候性劣化をしており、測定が不能であった。

【0027】さらに、上記で作製した結束テープ（試料本数：10本とした。）を用い、実施例1と同様にして実用試験を行い、その状態の変化を観察したところ、実施例1と同様に、試料のいずれも外観は変化が認められ

20 ないものの、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であった。

【0028】さらに、上記でちぎれ落ちた試料を、その後、その場の上中に埋めて放置したところ、4ヶ月後にいずれの試料も採取できず原形をとどめない程度に、分解した。

【0029】実施例4

原料の生分解性脂肪族ポリエステルとして、ポリエチンサクシネートを用い、これを実施例1と同様にして、シートに成形した。ついで、このシートを、一部採取した

30 後、Tダイから出たところで、延伸装置によりシートの流れ方向に5.5倍に延伸し、厚さ30 $\mu\text{m}$ のフィルムを得た。得られたフィルムを基材フィルムとして、片面に粘着剤を塗布して幅15mmの結束テープを作製した。

【0030】つぎに、上記延伸前のシートと延伸後のフィルムについて引張強度を測定し、また耐候性試験を、耐候性試験期間を1ヶ月後としたほかは、実施例1と同様にして行い評価した。ここで、耐候性試験後の試料については、実施例1と同様に、その全数が著しく耐候性劣化をしており、引張強度の測定が不能であった。

40 【0031】さらに、上記で作製した結束テープ（試料本数：10本とした。）を用い、実施例1と同様にして実用試験を行い、その状態の変化を観察したところ、実施例1と同様に、試料のいずれも外観は変化が認められないものの、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であった。

【0032】さらに、上記でちぎれ落ちた試料を、その後、その場の上中に埋めて放置したところ、実施例2と同様に、2ヶ月後にいずれの試料も採取できず原形をとどめない程度に分解した。

【0033】比較例1

得られたシートを、延伸倍率1.2倍に延伸して、厚さ20 $\mu\text{m}$ のフィルムとしたほかは、実施例1と同様にして、結束テープを作製した。

【0034】つぎに、上記延伸前のシートと延伸後のフィルムについて引張強度を測定し、また耐候性試験を、耐候性試験期間を3ヶ月後としたほかは、実施例1と同様にして行い評価した。得られた夫々の結果を実施例と同様に表1に示す。ここで、耐候性試験後の試料については、試料本数10本中4本は著しく耐候性劣化をしており、測定が不能であったが、残りの6本は12.6~42.1N/mm<sup>2</sup>の値を示し、経時的な劣化のばらつきが認められた。

【0035】さらに、上記で作製した結束テープ（試料本数：10本）を用い、実施例1と同様にして実用試験の状態の変化を観察したところ、4ヶ月後には、試料10本中5本は、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であったが、残り5本はこれを取り外すために刃物が必要であった。

【0036】さらに、上記実用試験後の全試料を、その場の上中に埋めて放置したところ、実施例2と同様に、2ヶ月後にいずれの試料も採取できず原形をとどめない程度に分解した。

【0037】比較例2

実施例2と同様の成形方法により、厚さ15 $\mu\text{m}$ のフィルムを作製した。

【0038】つぎに、上記未延伸のフィルムについて引張強度を測定し、また耐候性試験を、耐候性試験期間を3ヶ月後としたほかは、実施例1と同様にして行い評価した。ここで、表1に示すとおり、耐候性試験後の試料については、試料本数10本中6本は著しく耐候性劣化をしており、引張強度の測定が不能であったが、残りの4本は8.7~18.6N/mm<sup>2</sup>の範囲の値を示し、経時的な劣化のばらつきが認められた。

【0039】さらに、上記で作製した結束テープ（試料本数：10本）を用い、実施例1と同様にして実用試験の状態の変化を観察したところ、4ヶ月後には、試料10本中6本は、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であったが、残り4本はこれを取り外すために刃物が必要であった。

【0040】さらに、上記実用試験後の全試料を、その場の上中に埋めて放置したところ、実施例2と同様に、2ヶ月後にいずれの試料も採取できず原形をとどめない程度に分解した。

【0041】比較例3

50 澱粉50重量部とポリビニルアルコール50重量部とからなる混合物を原料とし、実施例1で用いたと同様の押出機を用い、部分最高温度150℃の成形温度に設定してシートに成形した。ついで、このシートを、一部採取した後、Tダイから出たところで、延伸装置によりシートの流れ方向に2.5倍に延伸し、厚さ15 $\mu\text{m}$ のフィ

フィルムを得た。得られたフィルムを基材フィルムとして、片面に粘着剤を塗布して幅15mmの結束テープを作製した。

【0042】つきに、上記延伸前のシートと延伸後のフィルムについて引張強度を測定し、また耐候性試験を行い、耐候曝露期間を6ヶ月後としたほかは、実施例1と同様にして行い評価した。ここで、表1に示すとおり、耐候性試験後の試料については、試料本数10本中2本は著しく耐候性劣化をしており、測定が不能であったが、残りの8本は15.3~46.3 N/mm<sup>2</sup>の値を示し、経時的な劣化のばらつきが認められた。

【0043】さらに、上記で作製した結束テープ（試料 \*

\*本数：10本）を用い、実施例1と同様にして実用試験の状態の変化を観察したところ、4ヶ月後には、試料10本中4本は、指で引っ張ると簡単にちぎれ落ちる状態であったが、残り6本はこれを取り外すために刃物が必要であった。

【0044】さらに、上記実用試験後の全試料を、その場の土中に埋めて放置したところ、8ヶ月後と、実施例1~4の2~4倍の期間を要して、ようやくいずれの試料も採取できず原形をとどめない程度にまで分解した。

【0045】

【表1】

試料 No.	実 施 例				比 較 例		
	1	2	3	4	1	2	3
原料の種類	ポリプロラクトン	ポリエチレンサリネート	ポリプロラクトン/酸化チタン	ポリエチレンサリネート	ポリプロラクトン	ポリエチレンサリネート	酢酸/ポリビニルアルコール
延伸倍率 [倍] フィルムの厚さ [μm]	1.8 150	2.5 15	3.0 20	5.5 30	1.2 20	1.0 15	3.0 15
引張強度 [N/mm <sup>2</sup> ] 未延伸シート	35.3	36.0	40.2	20.9	35.3	20.9	18.6
延伸フィルム	65.1	78.5	86.7	80.1	38.1	—	34.1
耐候性試験後 曝露期間 (月)	測定不能 (全数) 3	同 左 2	同 左 2	同 左 1	10本中4本測定不能 残り12.6~42.1 3	10本中6本測定不能 残り8.7~18.6 3	10本中2本測定不能 残り15.3~46.3 6
土 壌 中 の 分 解 状 態 埋没期間 (月)	採取不能 3	同 左 2	同 左 4	同 左 2	同 左 2	同 左 2	同 左 8

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明の生分解性結束テープは、主成分が生分解性脂肪族ポリエステルからなる原料を用いてこれをシート状に成形した後、その長手方向に延伸倍率1.5~6.0の範囲で延伸して得たフィルムを基材フィルムとして、この基材フィルムの片面に粘着層を設けたものであるから、使用開始から使用中には結束に要する十分な引張強度を有し、経時的に使用終了時には耐候性劣化によって引張強度が著しく低下する ※

※と共に、その後土壌中においては分解速度が早められるという効果を有するものである。したかつて、この発明による生分解性結束テープを、各種農園栽培における植物の支持具として用いれば、結束作業と使用後の取り外し作業が極めて容易となり、土壌中に放置しても短期間に分解するのでゴミとなるおそれがない。また、経時的な耐候性劣化の度合をシートの延伸倍率によって調整することができて、植物の栽培期間に見合う実用性能を有する結束テープとすることができるという利点がある。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.  
C 09 J 7/02  
B 29 C 55/02

識別記号 J L E  
片内整理番号

F 1  
C 09 J 7/02  
B 29 C 55/02

技術表示箇所

J L E

(6)

特開平9 2 6 6 7 2 9

B 2 9 L 7:00